

Mérési gyakorlatok kísérleti fizikából

A fizikai mérések gyakorlati alkalmazásaival találkoztunk az NTP-EFP-14-0090 pályázat összehasonlító, terepi mérésein keresztül. Az elméleti ismereteinket 2015. május 16-17-én gravitációs, termikus és légköri mérésekkel gazdagítottuk. Kecskemétről indulva Gödöllőn tartottuk az első pihenőnket a Grassalkovits - kastély kertjében, az udvaron érdekes újrahasznosítható anyagokból készült tárgyakkal ismerkedtünk. Gyöngyösön a Mátra Múzeumot nehezen találtuk meg, de a látvány a felújított részben elragadó volt, ide érdemes még visszatérni. A tanár úr (Sikó Dezső szervező, pályázó) hosszan mesélt ifjú kori Mikola fizikaversenyes kalandjairól, az országos döntőkről, melyeken sikeresen vettek részt iskolánk diákjai. Mátraháza következett, az ismert Református Üdülőközpont padlástere, ez is emelte a tevékenységünk színvonalát. A Kékesre való feljutásnál megismertük a hegyi vezetés szépségeit, de mi már az elvégzendő kísérletekre koncentráltunk. Ádám Regina gravitációs ejtési méréseket végzett az Audacity programmal, Vastag Balázs a víz forráspont változását figyelte a Nova adatrögzítővel, Annus Krisztián a légnyomás változását ellenőrizte Melde csöves kísérletével. Jómagam, Balogh Máté, a fonálinga lengésidején keresztül próbáltam következtetni a gravitációs állandó magasság szerinti változására. Az időjárás nem volt kegyes hozzánk, a szél fúj, hideg volt és szemerkélt az eső. Az éjszaka folyamán az üdülőközpont vendégei közül többen csatlakoztak hozzánk a távcsöves megfigyeléseinkhez. Csodálatos látvány volt a Jupiter holdjainak észlelése, a Mars vörös színének megtapasztalása erősítette bennünk az Univerzum csodálatát.

Vasárnap a lejtőn való ereszkedést tanulmányozhattuk a volt recski munkatábor felé. Nem tudjuk elképzelni, miért is történtek azok a szörnyűségek, miért kellett emberek ezreit munkatáborba zárni. A galyatetői kitérő látványa gondolatainkat már a visszatérésre terelte. Tartalmas, eredményes napokat töltöttünk együtt, a természettudományok csodáinak megismerésére. Köszönjük a lehetőséget, a pályázatot, a szervező munkát, melyen keresztül mindez megvalósult.

Kecskemét, 2015. június 2.

Balogh Máté
tanuló



Mi, a **Kecskeméti Református Gimnázium** tanulói egy érdekes kísérletet bizonyítottunk be, miszerint a tengerszint feletti magasság növekedésével csökken a gravitációs gyorsulás nagysága. Ezeket az összehasonlító kísérleteket egy ingával bizonyítottuk. Kecskeméten (tengerszint felett **122m**-rel), az iskolánk szertárjában, a másikat pedig Kékestetőn (tengerszint felett **1014m**-rel) végeztük el. Egy tartóállványra erősítettünk egy fonalat, és arra egy fém golyót. A golyót meglendítettük és egy stopper segítségével lemértük a lengési idejét (**20 lengést**). Mind a két helyen többször is lemértük ezt az időt és így kaptuk ezeket a mérési eredményeket.:

Labor kísérlet, Kecskemét:

2015. 05. 15.

Inga kísérlet:

	l(méter)	ΔN	T_i	T	g
1.	1	20	40,2s	2,01s	9,77 m/s^2
2.			40,22s		
3.			40,38s		

$$T_i = \frac{\Delta t_i}{\Delta N} = 2,01s$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

↓

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4 \times 3,14^2 \times 1}{2,01^2} \sim 9,77 m/s^2$$

Kísérletek Kecskeméten és Kékestetőn

A víz forrása

A két mérési hely tengerszint feletti magasságának különbsége: $1014\text{m} - 122\text{m} = 892\text{m}$. Mielőtt a két, helyen lemértük volna a víz forráspontjainak nagyságát, arra számítottunk, hogy a magasabban elvégzett (így alacsonyabb légnyomáson mért kísérletek) egy alacsonyabb forráspontot adnak eredményül. Ez a sejtés beigazolódott.

A kísérletek során mértük a külső hőmérsékletet, a víz hőmérsékletét és az edény feletti páratartalmat. (Magyarország legmagasabb pontján volt egy kis szél, így az ott mért páratartalom vélhetően kissé alacsonyabb a valódinál.)

A mérések eredményét a következő táblázat mutatja:

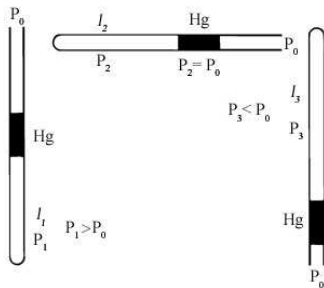
Mérések:	A víz maximális hőmérséklete (°C)	A külső hőmérséklet (°C)	A páratartalom (%)
Kecskemét	97,1	23,5	93
Kékestető	95,39	13,9	85

Tehát Kékestetőn $1,71\text{ °C}$ -al alacsonyabb hőmérsékleten forr a víz mint Kecskeméten. A külső hőmérsékletek a mérések közben állandóak maradtak.

Fizikai mérések Kecskeméten és Kékestetőn

Melde-csővel végzett mérések a légnyomás meghatározására

A méréseink során sor került a légnyomás meghatározására is a Melde-cső segítségével. Ennek a szerkezetnek az alapja egy oldalt nyitott cső melyben



egy meghatározott hosszúságú higanydugó zár el levegőt a külvilágtól. Ezt egy felfüggesztett ponton tudjuk forgatni, ahogyan csak akarjuk. A mérésben segít egy beosztásos mérce is, amelynek segítségével le tudjuk olvasni, hogy a higanydugó

mennyit ereszkedett vagy emelkedett, ahogy az alábbi ábrán is láthatjuk. A mérést Kecskeméten az is nehezítette, hogy az iskola mérőműszerében a cső belülről koszos, ezért a higany nem tudott légmentesen zárni. Így az itt elkészült méréseink kicsit pontatlanok lettek. Ebből kifolyólag Kecskeméten (122 m) négyszer is elvégeztük ezt a mérési kísérletet. Az itt mért legkisebb adat 81590 Pa (Pascal), a legnagyobb pedig 113403,6 Pa lett. A négy mérés átlaga 92590,635 Pa, ami elég kevés, kb. 10000 Pa-lal kisebb, mint a pontos érték. Ha viszont csak két mérési érték átlagát vesszük, akkor sokkal közelebb kerülünk a pontos értékhez. Ezt a mérésorozatot megismételtük Kékestetőn, 1014 m magasságban is. Itt két mérést végeztünk, amelyekből a legkisebb 75602,4 Pa lett, a másik pedig 97315,2 Pa. Ebből következik, hogy a kettő átlaga 86458,8 Pa lett, ami a pontos értékhez (89900 Pa) eléggé közel áll, ahogy a táblázat is mutatja.

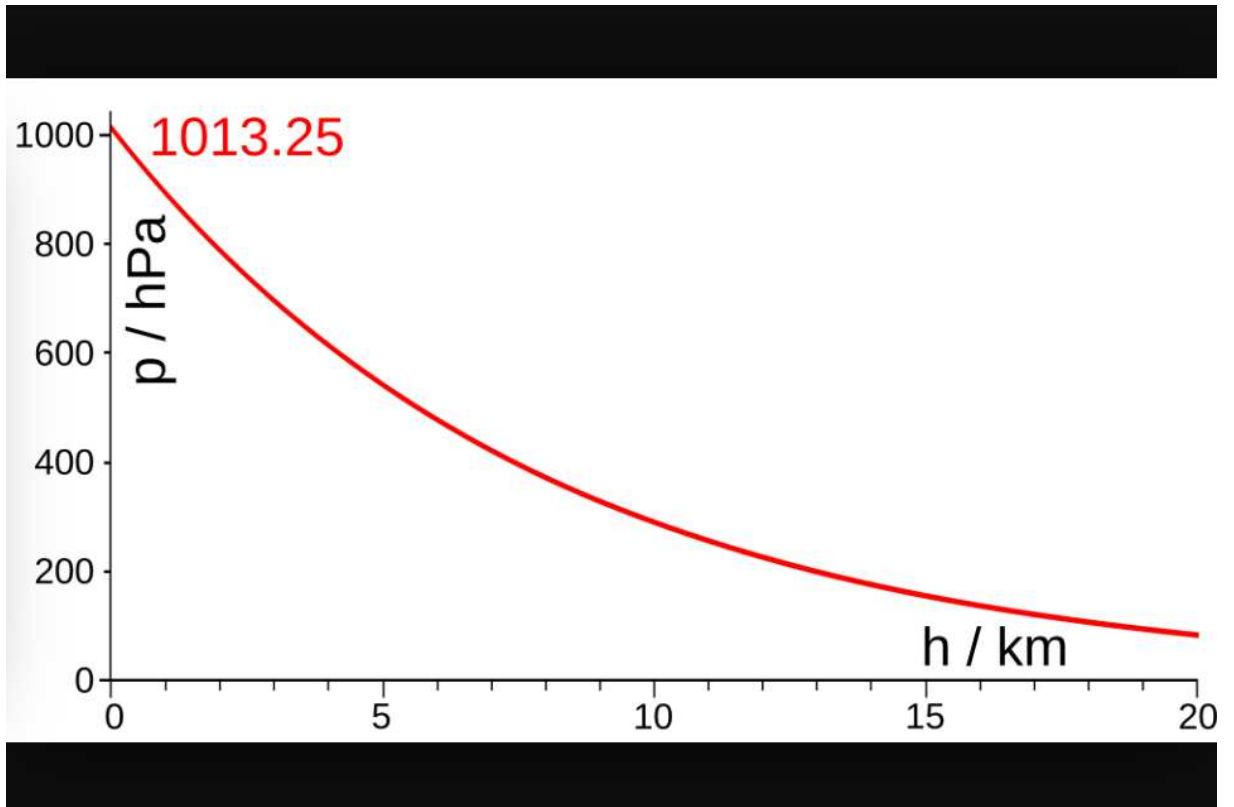
1. táblázat

A légrétegre vonatkozó tájékoztató nyomás- és hőmérsékletadatok

h (m)	p (hPa)	T (K)
0	1013	288,0
1000	899	281,5
2000	795	275,0
3000	701	268,5
4000	616	262,0

Ha az általunk mért különbséget vesszük a két helyen mért értékek közül, akkor a Kékestetőn kb. 6131,8 Pa-lal alacsonyabb a légnyomás, mint Kecskeméten (a pontos érték a két település között kb. 10260 Pa).

Ahogy a mellékelt ábrán is láthatjuk a nyomás a tengerszint feletti magasság emelkedése során barometrikusan csökken.



Fizika tábor Mártély, 2015. június 22-26.



A tanévzáró másnapján, hétfőn, a Refi udvarából indultunk (Balogh Máté, Góczon Tamás, Vastag Balázs, Ádám Regina) Sikó Dezső szaktanár úr vezetésével a mártélyi fizika táborba, hogy új és hasznos dolgokkal ismerkedjünk meg. A Holt-Tisza partján fekvő Mártélyon, mintha egy másik világba csöppentünk volna. Megérkezésünket követően, a rövid bemutatkozások után máris elkezdődtek a szakmai előadások. Kutatók, tanárok és tanulók érdekes munkáival ismerkedtünk meg. Kísérleti bemutatók, magfizikai kutatások, látványos csillagászati előadások között a tanulói megjelenések hangulatosak voltak. Csapatunk a modern digitális mérőeszközökről tartott előadást, melyet több kérdés követett. Tanulságos volt az épülő szegedi Laser központ megtekintése, ahol az atomok rejtett világát fogják majd

kutatni. A Laser bemutató csak fokozta az élményt, az elméleti ismereteinket a gyakorlatban láttuk megvalósulni.



Érdekfeszítő volt a napelemek működését bemutató előadás majd az azt követő gyakorlati rész, ugyanis párban elkészíthettük ennek egy mini, de működő változatát, mellyel második helyezést értünk el. Összességében fantasztikus volt a tábor, a szervezéstől, az ellátástól az előadókig. A közösség pedig csodálatos volt, számos új barátságra adott lehetőséget.

Mártély, 2015. június 26.

Ádám Regina
tanuló